

## FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH PADA SOPIR ANGKUTAN UMUM JURUSAN KARANG AYU-PENGGARON DI KOTA SEMARANG

Irimawa Rustanti\*), Eni Mahawati\*\*)

\*) Alumni Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro

\*\*) Staf Pengajar Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro

Jl.Nakula I No 5-11 Semarang

Email:ema\_rafafi@yahoo.com

### ABSTRACT

**Background:** *The cause of air pollution is smoke of motor vehicle. Public transportation represents one of transportation which releases the smoke. This condition cause public transport drivers always exposed by motor vehicle smoke that contain Plumbum and its health effect. The aim of this research is to examine Plumbum exposure and the factors that related with Plumbum concentration in blood of public transport drivers majors Karang Ayu-Penggaron in Semarang.*

**Method:** *This is an explanatory research with the cross sectional approach. The population is 70 public transport drivers majors Karang Ayu-Penggaron and 34 samples selected by inclusion criteria. Data collected use the direct interview with questioner and laboratory test from the respondent's blood sample. The variable in this research consist of age, work period, nutrition status, smoking habit, and Plumbum concentration in blood.*

**Result:** *Based on the result of this research was known that the respondent characteristic's are their age between 20-52 years old, their work period between 2-19 year, mean of IMT is 22,92 with the normal category nutrition status and 23 respondent have smoking habit. The plumbum concentration in blood was 0,059 until 0,198 mg/liter. This concentration was similar with average of 12 cigarette smoked a day. The Pearson product moment correlation showed that there was significant correlation between age, work period, nutrition status, the smoking habit with the Plumbum concentration in blood,  $\tilde{n}$ -value is smaller than 0,05.*

*Based on inferential analysis of the data was known that there was significant correlation between age, work period, nutrition status, the cigarette habit with the Pb concentration in blood. Suggestion for ORGANDA and the Head of Terminal Penggaron-Pedurungan Semarang should be applied the health inspection for public transport drivers and supply the mask for them. Public transport drivers should be using the mask correctly. Early prevention should be done by continuing measurement of the air Pb concentration by government, especially transportation department.*

**Keywords:** Plumbum Concentration, public transport drivers

## PENDAHULUAN

Peningkatan *mobilitas* penduduk memberikan pula konsekuensi peningkatan pemakaian sarana transportasi sehingga udara perkotaan menerima beban pencemar yang berat. Kota Semarang sebagai ibukota Propinsi Jawa Tengah merupakan salah satu kota terbesar di Jateng dengan tingkat kepadatan lalu lintas cukup tinggi. Sumber pencemaran udara sebesar 60% berasal dari kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi. Asap pembakaran dari knalpot kendaraan mengandung zat pencemar yang membahayakan kesehatan. Salah satu bahan pencemar udara yang berbahaya tersebut adalah senyawa *Pb* yang emisinya makin tinggi seiring perkembangan sektor transportasi di Indonesia. Tahun 1971 sekitar 981,9 ton *Pb* diemisikan akibat penggunaan bensin, tahun 1980 emisinya menjadi 2900 ton dan tahun 1988 menjadi 3900 ton. Di Semarang pencemaran *Pb* semakin serius, tahun 1988 *emisi Pb* di Semarang mencapai 1,6 ton / hari dan konsentrasinya di udara mencapai  $2 \mu\text{g} / \text{m}^3$ .

Pencemaran udara oleh *Pb* perlu mendapat perhatian serius, karena berbagai dampak kesehatan yang ditimbulkannya. Menurut WHO, Indonesia menderita kerugian ekonomi akibat pencemaran udara sekitar 424,3 juta pada tahun 1990 dan tahun 2000 naik menjadi 624 juta dollar. Karena itu, bila pemerintah tidak melakukan pengendalian udara secara serius, maka tingkat kerugian yang dialami Indonesia akan bertambah besar. Timbal (*Pb*) merupakan racun yang bersifat *kumulatif*. Sekitar 90 % dari timbal yang terkumpul dalam tubuh masuk ke dalam tulang. Dari tulang *Pb* dapat diromobilisasi lagi dan masuk ke dalam peredaran darah. Timbal terikat dengan kuat pada banyak jenis senyawa, seperti *asam amino*, *haemoglobin*, banyak jenis *enzim*, *RNA* dan *DNA* sehingga dapat mengganggu banyak alur metabolisme. Karena itu dampak *Pb* sangat beraneka,

antara lain, sintesis darah, *hipertensi* dan kerusakan otak. Pada anak-anak *Pb* menghambat perkembangan *IQ* (kecerdasan). Padahal anak-anak menghadapi risiko tinggi terkena pencemaran *Pb* karena mereka sering memasukkan jarinya yang kotor oleh debu yang tercemar *Pb* ke dalam mulut.

Disamping itu *timbal* dapat menyebabkan *Encefalopati* yaitu kerusakan sel *endotel* dan *kapiler* darah di otak. Berbagai perubahan anatomi akibat keracunan *Pb* baik pada sistem saraf pusat maupun *perifer*. *Gastro-enteritis* juga dapat terjadi disebabkan oleh reaksi rangsangan garam *Pb* pada *mukosa* saluran pencernaan sehingga menyebabkan pembengkakan, dan gerak kontraksi rumen dan usus terhenti, *peristaltik* usus menurun sehingga terjadi konstipasi dan kadang-kadang diare.

Gejala keracunan *Pb* biasanya bervariasi yang merupakan indikator dari kerusakan saraf pusat. Gejala yang sering ditemukan tersebut ialah : sakit perut, gangguan saluran pencernaan yaitu rasa mual, diare dan atau *konstipasi*, *neuropati* saraf *perifer*, kelemahan otot terutama tangan dan kaki, lesu dan lemah, sakit kepala, nafsu makan hilang, berat badan menurun, *anemia*, *hiperiritasi*, gangguan tidur, *depresi*. Disamping itu, hasil uji *psikologik* dan *neuropsikologik* menunjukkan penurunan daya ingat, kurang konsentrasi, sulit berbicara, gangguan penglihatan, dan *psikomotor* (gerak).

Salah satu kelompok yang berisiko tinggi terpapar *Pb* adalah “**Sopir Angkutan Kota**”. Pada umumnya bertugas sebagai sopir atau pengemudi angkutan umum di jalan raya yang selalu padat dengan arus lalu lintas, sehingga sering terpapar oleh asap kendaraan bermotor yang lain hasil pembakaran bahan bakar (bensin) yang keluar dari knalpot di jalan raya yang padat arus lalu lintas. Berdasarkan survey awal diketahui bahwa dari 10 orang sopir diarahkan jurusan Karang Ayu – Penggaron

yang diwawancarai, menyatakan sering mengalami keluhan/gangguan kesehatan seperti : kepala pusing, sakit kepala, lemah/lesu, dan kurang dapat berkonsentrasi.

Berdasarkan kondisi tersebut diatas dan mengingat senyawa *Pb* adalah bahan yang sangat toksik untuk darah, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui paparan *Pb* berdasarkan indikator *Pb* dalam darah pada sopir Daihatsu Jurusan Karang Ayu – Penggaron serta faktor-faktor yang berhubungan dengan hal tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan *explanatory research* dengan metode *survey* dan pendekatan *cross sectional*, dimana variabel bebas dan variabel terikat diukur dan dikumpulkan pada waktu yang bersamaan.

Variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas meliputi: umur, masa kerja, status gizi, dan kebiasaan merokok; sedangkan variabel terikat berupa kadar *Pb* dalam darah. Adapun definisi operasional masing-masing variabel sebagai berikut:

1. Kadar timah hitam dalam darah adalah : kandungan timah hitam dalam darah pada sopir angkutan umum jurusan Karang Ayu – Penggaron yang diukur dengan metode AAS (*Atomic Absorption Spektrofotometric = Spektrofotometric Serapan Atom*).  
Skala data : rasio  
Satuan : mg/liter
2. Umur  
Lama hidup pengemudi/sopir angkutan umum yang dihitung sejak tahun lahir sampai tahun dilakukannya penelitian.  
Skala data : rasio  
Satuan : tahun
3. Masa kerja  
Banyaknya tahun yang dialami responden sebagai sopir angkutan umum jurusan Karang Ayu–Penggaron di Semarang  
Skala data : rasio

Satuan : tahun

## 4. Status gizi

Status gizi adalah ekspresi dari keadaan keseimbangan atau perwujudan dari *nutrition* dalam variabel tertentu, yang diukur berdasarkan IMT yang merupakan hasil pembagian antara berat badan dengan tinggi badan kuadrat.

Skala data : rasio

Pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan injak

Pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoice*

## 5. Kebiasaan merokok

Rata-rata jumlah batang rokok yang dihabiskan (dihisap) per hari oleh pengemudi / sopir angkutan umum

Skala data : rasio

Satuan : batang

Populasi dalam penelitian ini adalah semua sopir angkutan umum jurusan Karang Ayu–Penggaron sebanyak 70 orang. Pemilihan sampel dilakukan secara acak sederhana (*Simpel Random Sampling*) dengan kriteria inklusi meliputi : jenis kelamin laki-laki; tidak memiliki kebiasaan olahraga (kebiasaan melakukan olahraga sesuai dengan aturan yang benar yaitu melakukan olahraga dengan durasi minimal 30 menit dan dalam satu minggu dilakukan minimal 3 kali serta dilakukan secara rutin / terus menerus); bekerja lebih dari 1 tahun; Sebelumnya tidak pernah bekerja ditempat yang mengandung zat kimia *Pb* sebelum menjadi sopir angkutan umum jurusan Karang Ayu–Penggaron; serta bersedia menjadi responden serta diambil darahnya. Menurut Moh. Nasir , besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Rumus : } n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2}$$

Dimana :

$n$  = jumlah sampel

$N$  = jumlah populasi

$\sigma^2$  = varian populasi (karena varians populasi tidak diketahui, maka digunakan

varians sampel penelitian sebelumnya)

Berdasarkan rumus tersebut maka diperoleh sampel sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n &= \frac{n\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2} \\ &= \frac{70 \times (0,0756)^2}{(70-1) \times 1,1 \cdot 10^{-4} + (0,0756)^2} \\ &= \frac{0,400075^2}{7,59 \times 10^{-3} + 5,715 \times 10^{-3}} \\ &= \frac{0,400075^2}{0,013305} = 30,06 = 31 \text{ orang} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan sampel diatas bahwa sampel minimum adalah 31 orang, sedangkan sampel yang diambil untuk penelitian adalah 34 orang. Data primer diambil secara langsung pada saat pengambilan sampel darah responden menggunakan metode wawancara dengan *kuesioner* untuk mengetahui jawaban dari responden mengenai umur, masa kerja, sta-

tus gizi, kebiasaan merokok, dan intensitas olahraga, serta data–data lain yang diperlukan. Sebelum dilakukan pengambilan darah responden diminta mengisi kuesioner dengan penjelasan secukupnya serta menandatangani surat kesediaan pengambilan darah. Karena kebutuhan darah cukup banyak, maka diambil darah dari *vena cubiti*. Darah diambil sebanyak kurang lebih 5 ml, kemudian masukan dalam tabung yang sudah mengandung *EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetate)* sebagai anti *koagulan*, sehingga darah tidak menggumpal. Tabung ditutup dan dicampurkan darah dengan *EDTA* tersebut hingga homogen (kurang lebih 60 detik). Sampel darah yang telah diberi *EDTA* kemudian dibawa ke Balai Laboratorium GAKI (Gangguan Akibat Kekurangan Iodium) UNDIP Semarang untuk selanjutnya dilakukan Pemeriksaan *Pb* dalam Darah menggunakan Metode AAS dengan prosedur sebagaimana digambarkan dalam skema sebagai Gambar 1.

Data hasil penelitian dianalisis secara

Gambar 1. Metode AAS

univariat untuk mendeskripsikan masing-masing variabel, serta analisis bivariat dengan uji normalitas dan *Korelasi Pearson Product Moment* untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar Pb dalam darah responden.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data berdasarkan jawaban kuesioner responden maka dapat diketahui beberapa karakteristik

responden sebagaimana tercantum dalam tabel-tabel berikut.

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa umur responden antara 20-52 tahun, masa kerja responden antara 2-19 tahun, IMT minimum 15,63 dan IMT maksimum 34,06. Rata-rata IMT 22,92 dan standar deviasi 4,53 dengan status gizi dalam kategori normal.

Dari tabel 4.2 terlihat bahwa status gizi responden pada sopir angkutan umum jurusan Karang Ayu–Penggaron yang

Tabel 1 Data Deskriptif Umur, Masa Kerja dan IMT Responden Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu–Penggaron di Kota Semarang

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standart Deviasi (SD)
Umur (tahun)	20	52	37.03	8.00
Masa kerja (tahun)	2	19	6.12	4.57
IMT (Status Gizi)	15.63	34.06	22.92	4.53

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Status Gizi Berdasarkan IMT Responden Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu–Penggaron di Kota Semarang

No	Kategori IMT	Frekuensi	Persentase (%)
1	Kurus	4	11.8
2	Normal	21	61.8
3	Gemuk	1	2.9
4	Obesitas	8	23.5
Jumlah		34	100

Sumber : Data Primer

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok Responden Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu–Penggaron di Kota Semarang

No	Kebiasaan merokok	Frekuensi	Persentase (%)
1	Merokok	23	67,6
2	Tidak merokok	11	32,4
Jumlah		34	100

Sumber : Data Primer

Tabel 4 Data Deskripsi Jumlah Batang Rokok Yang Dihisap Sehari Responden Yang Merokok

Jumlah responden merokok	Jumlah Batang Rokok Rata-rata	Yang Dihisap Standar Deviasi (SD)
23	3	24
		9,74
		4,39

Sumber : Data Primer

dilakukan dengan pengukuran TB dan BB (IMT) paling banyak dengan IMT adalah kategori normal (61.8%)

Dari tabel 3 terlihat bahwa sebagian besar responden merokok yaitu sebanyak 23 orang (67,6%).

Dari tabel 4 terlihat bahwa rata-rata jumlah batang rokok yang dihisap per hari oleh responden yang merokok sebanyak 9,74 batang rokok.

Berdasarkan Pemeriksaan Kadar *Pb*

Dalam Darah Responden maka dapat diketahui paparan *Pb*. Dari tabel 5 terlihat bahwa kadar *Pb* darah pada sopir angkutan umum jurusan Karang Ayu–Penggaron dengan kadar rata-rata 0,11 mg/liter, standar deviasi 0,032. Berdasarkan nilai ambang toksik *Pb* yang direkomendasikan oleh CDC **yaitu sebesar** menjadi 0,1 mg / lt.

Berdasarkan tabel 6 di atas diketahui bahwa sebagian besar responden (67,6%) telah terpapar *Pb* melebihi nilai ambang toksik

Tabel 5 Data Deskriptif Pemeriksaan Kadar *Pb* Dalam Darah Responden Sopir Angkutan Umum Jurusan Karang Ayu–Penggaron di Kota Semarang

Data	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standart (SD)	deviasi
Kadar <i>Pb</i> (mg/liter)	0.059	0.198	0.115	0.032	

Sumber : Data Primer

Tabel 6 Kategori Paparan *Pb* Dalam Darah Responden Berdasarkan Nilai Ambang Toksik

Kategori	Jumlah Responden	%
Melebihi Nilai Ambang Toksik	23	67,6
Kurang dari Nilai Ambang Toksik	11	32,4
Total	34	100,0

Tabel 7 Hubungan Antara Umur, Masa Kerja, Status Gizi, dan Kebiasaan Merokok Dengan Kadar *Pb* Dalam Darah Pada Sopir Angkutan Umum Karang Ayu–Penggaron di Kota Semarang

Variabel Bebas	Variabel Terikat	Nilai $\rho$ -value	Koefisien korelasi	Keterangan	Arah hubungan
Umur	<i>Pb</i> darah	0.021	0.396	Ada hubungan, tingkat keeratan hubungan rendah	Positif
Masa kerja	<i>Pb</i> darah	0.016	0.411	Ada hubungan, tingkat keeratan hubungan sedang	Positif
Status gizi	<i>Pb</i> darah	0.005	-0.473	Ada hubungan, tingkat keeratan hubungan sedang	Negatif
Jumlah batang rokok yang dihisap sehari	<i>Pb</i> darah	0.031	0.370	Ada hubungan, tingkat keeratan hubungan rendah	Positif



yang direkomendasikan. Hal ini berarti bahwa sebagian besar responden memiliki risiko gangguan kesehatan akibat paparan Pb di udara. Adapun faktor-faktor yang berhubungan dengan risiko paparan Pb tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil uji statistik inferensial (*Uji Korelasi Pearson-Product Moment*).

#### **A. Hubungan antara umur dengan kadar Pb dalam darah**

Dari hasil uji statistik korelasi variabel umur dengan kadar Pb dalam darah  $r$  hitung sebesar 0,396 dengan  $r$ -value sebesar 0,021 berarti pada taraf signifikansi 0,05 ada hubungan yang bermakna, memiliki tingkat keeratan hubungan rendah dan memiliki arah hubungan yang positif antara umur dengan kadar Pb dalam darah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa umur adalah variabel yang berhubungan dengan kadar Pb dalam darah. Dapat dimengerti bahwa dengan bertambahnya umur berarti waktu yang dialami responden dalam menghirup udara yang tercemar Pb dapat meningkatkan kadar Pb dalam darah.

Paru-paru umumnya berkembang sampai umur 20 tahun yang secara perlahan akan turun kemampuannya menahan udara sejalan dengan lanjutnya umur karena terjadi penyempitan pada paru-paru. Dengan bertambahnya umur berarti waktu yang telah dialami responden dalam menghirup udara yang tercemar semakin panjang.

Semakin tua umur seseorang maka akan semakin mudah terpapar oleh gas maupun partikel dan semakin tinggi konsentrasinya di dalam tubuh terutama Pb, karena terjadi penyempitan dalam paru-parunya sehingga secara perlahan menurun kemampuannya dalam menahan udara dan sifat Pb yang kumulatif, maka akan terakumulasi pada jaringan tubuhnya.

#### **B. Hubungan antara masa kerja dengan kadar Pb dalam darah**

Dari hasil uji statistik didapatkan bahwa

tingkat signifikan pada derajat kesalahan 5% ( $\alpha$  0,05) didapatkan nilai  $r = 0,411$  dan  $r = 0,016$  maka  $r$ -value lebih kecil dari 0,05 yang berarti ada hubungan yang bermakna, memiliki arah hubungan yang positif dan memiliki tingkat keeratan hubungan sedang antara masa kerja dengan kadar Pb dalam darah sopir angkutan umum jurusan Karang Ayu–Penggaron, maka dengan demikian lamanya masa kerja responden akan memberikan pengaruh positif pada peningkatan kadar Pb di dalam darahnya dengan tingkat keeratan hubungan sangat rendah.

Berdasarkan penelitian Anik Kurniawati tahun 2004 terhadap mekanik otomotif pada bengkel resmi mobil di kota Semarang menunjukkan ada hubungan antara masa kerja dengan kadar Pb dalam darah. Hubungannya dengan penelitian ini bahwa semakin lama masa kerja seseorang berpengaruh positif terhadap peningkatan kadar Pb dalam darah. Dari hasil penelitian bahwa masa kerja selama 19 tahun dengan masa kerja selama 2 tahun akan memiliki kadar Pb dalam darah yang berbeda. Masa kerja selama 19 tahun memiliki kadar Pb dalam darah sebesar 0,104 mg/liter, sedangkan masa kerja selama 2 tahun memiliki kadar Pb dalam darah sebesar 0,084 mg/liter.

Menurut Wardayati bahwa faktor yang mempengaruhi kadar timbal dalam darah tergantung dari masa kerja, semakin lama masa kerja semakin banyak terpapar Pb. Selain faktor tersebut pekerjaan tambahan juga mempengaruhi konsentrasi timbal dalam darah, karena semakin sering terpapar timbal (Pb).

Meskipun kadar Pb dalam darah rendah, Pb dapat menghambat sintesa *haemoglobin*, meskipun tidak menunjukkan gejala-gejala keracunan. Ini sesuai dengan penelitian Darmono yang menyatakan bahwa keracunan oleh partikel Pb bersifat kronis,

artinya setelah pemaparan oleh senyawa tersebut berlangsung dalam jangka waktu lama atau beberapa tahun kemudian barulah menimbulkan gangguan kesehatan . *Pb* didalam darah rata–rata rendah disebabkan karena olahraga yang dilakukan setiap hari dan kadar *Pb* udara sendiri cukup rendah karena *Pb* mudah menguap dan diserap oleh pepohonan yang ada disekitar jalan raya sehingga konsentrasi kadar *Pb* yang rendah pada responden penelitian juga secara langsung dipengaruhi oleh konsentrasi yang rendah ditempat kerja.

*Pb* masuk kedalam tubuh melalui absorpsi sistem pernafasan dan sistem pencernaan. Tingkat absorpsi *Pb* oleh mukosa saluran pernafasan dipengaruhi oleh adanya daya larut, bentuk dan ukuran partikel. *Pb* yang masuk melalui sistem pencernaan ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh *Pb* kemudian diabsorpsi masuk ke aliran darah mulai dari lambung sampai usus halus . *Pb* diserap oleh tubuh sekitar 5-10% dari jumlah yang masuk melalui makanan atau sebesar 30% dari jumlah *Pb* yang terhirup yang akan diserap oleh tubuh, dari jumlah yang diserap tersebut hanya 15% yang akan mengendap pada jaringan tubuh dan sisanya akan turut terbangun bersama sisa *metabolisme* bersama *urin* dan *feses*.

*Pb* yang masuk ke dalam tubuh responden kemungkinan tidak hanya dari udara yang tercemar, tetapi juga dari makanan yang tercemar *Pb* dari asap kendaraan bermotor, mengingat sebagian besar responden makan siang atau makan pada waktu istirahat di warung pinggir jalan dan karena makanan yang dimakan seperti sayuran hijau sudah mengandung *Pb*. Penyerapan *Pb* sebesar 2,5 mg/hari akan memerlukan waktu hampir 4 tahun menjadi toksik dan hal itu terjadi pada waktu *Pb* terakumulasi dalam jaringan lunak. Sedangkan penyerapan *Pb* 3,5 mg/hari akan

mengakibatkan kandungan *Pb* yang toksik dalam beberapa bulan saja. Namun demikian, kadar *Pb* darah sampai 30  $\mu\text{g}/100\text{cc}$  darah telah dikaitkan dengan penurunan fungsi *neuropsikologis* dan *intelegensia* pada anak–anak. Kelainan darah bahkan sudah tampak pada kadar *Pb* dibawah 30  $\mu\text{g}/100\text{cc}$  darah.

Dosis dapat ditentukan oleh konsentrasi dan lamanya eksposisi zat yang diberikan pada seseorang. Faktor–faktor tertentu seperti ventilasi di tempat kerja dan jenis kerja memegang peranan penting pada penentuan dosis, dosis juga dipengaruhi oleh jumlah jam kerja dan waktu kerja, konsentrasi zat berbahaya yang ada di lingkungan sering kali lebih tinggi pada sore hari daripada pagi hari dimana pada saat pekerjaan baru mulai. Untuk membatasi eksposisi sebaiknya istirahat kerja dilakukan di tempat yang tidak tercemari (terkontaminasi), juga penting untuk mempersingkat jangka waktu eksposisi dengan melakukan pergantian kerja.

Keadaan fungsi organ yang kontak dengan suatu zat kimia toksik, akan mempengaruhi kerja *eksposisi*, ini terutama berlaku untuk sistem respirasi. Pada respirasi dapat dibedakan antara jumlah zat yang ada dalam udara yang dihirup dan jumlah zat yang tertinggal didalam paru–paru. Hal yang mempengaruhinya antara lain : *frekuensi* pernapasan, beban kerja, usia dan lama kerja tenaga kerja yang bersangkutan, juga pada suhu dan kelembaban udara *relatif*.

### **C. Hubungan antara status gizi berdasarkan IMT dengan kadar *Pb* dalam darah**

Hasil dari uji korelasi *pearson product moment* antara variabel status gizi melalui pengukuran BB dan TB (IMT) menghasilkan nilai *r* hitung sebesar -0,377 dan *r*-value sebesar 0,028 berarti pada taraf *signifikansi* 0,05 terdapat hubungan yang bermakna, memiliki tingkat keeratan hubungan rendah dan memiliki arah hubungan yang negatif



antara IMT dengan kadar *Pb* dalam darah.

Kesehatan tenaga kerja dan produktivitas kerja erat bertalian dengan tingkat/keadaan gizi. Bahwa gizi merupakan suatu segi bagi kesehatan, telah lama diketahui. Dalam hubungan dengan produktivitas kerja, seorang tenaga kerja dengan keadaan gizi yang baik maka akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang baik. Gizi kerja adalah nutrisi/kalori yang diperlukan oleh tenaga kerja untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jenis pekerjaan. Tujuannya adalah tingkat kesehatan tenaga kerja dan produktivitas kerja yang setinggi-tingginya.

Sehat dan gizi seimbang adalah merupakan salah satu syarat dari menu makanan yang baik disertai dengan buah dan sayur-sayuran dan bisa juga ditambah dengan daging yang tidak mengandung lemak atau ikan serta minuman segar dari sari buah dan dikurangi gula dan lemak.

Selain makan dengan gizi seimbang dengan banyak makan buah dan sayur-sayuran juga tidak merokok, melakukan aktivitas fisik secara teratur setiap hari minimal 30 menit, hindari minum minuman yang mengandung alkohol, dan jaga berat badan dengan mengurangi banyak makan makanan yang mengandung lemak dan hindari selalu mengemil atau makan disela jam makan. Hal ini dapat menghindari bahaya terserang penyakit jantung dan penyakit kanker.

Gizi adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses *digesti*, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi organ-organ, serta menghasilkan energi. Keadaan gizi adalah keadaan akibat dari keseimbangan antara konsumsi dan penyerapan zat gizi dan penggunaan zat-zat gizi, atau keadaan fisiologik akibat dari tersedianya zat gizi dalam

*seluler* tubuh. Status gizi yaitu ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu, atau perwujudan dari *nutriture* dalam bentuk variabel tertentu.

Semakin baik status gizi seseorang maka akan semakin berpengaruh positif dalam hal mencegah masuknya pencemaran udara dalam tubuh terutama pencemaran *Pb*. Hal ini dikarenakan bahwa kondisi tubuh yang sehat dan baik maka aktivitas dan produktivitas kerja semakin meningkat.

#### **D. Hubungan antara kebiasaan merokok dengan kadar *Pb* dalam darah**

Kebiasaan merokok adalah sesuatu hal yang mempengaruhi tingkat absorpsi *Pb* oleh *mukosa* saluran pernafasan. Hasil uji korelasi *product moment* antara variabel jumlah batang rokok yang dihisap setiap hari dengan kadar *Pb* dalam darah menghasilkan *r* hitung sebesar 0.370 dan *r*-value sebesar 0,031 berarti pada taraf *signifikansi* 0,05 terdapat hubungan yang bermakna, memiliki tingkat keeratan hubungan rendah dan memiliki arah hubungan yang positif antara jumlah batang rokok yang dihisap setiap hari dengan kadar *Pb* dalam darah. Dari hasil analisa bahwa semakin banyak jumlah batang rokok yang dihisap sehari oleh responden maka akan semakin mempengaruhi kadar *Pb* dalam darah.

*Pb* ada dalam bensin yang digunakan untuk menyalakan korek pada waktu menyulut rokok, maka setiap menyulut rokok orang juga akan kemasukan sedikit timbal kedalam paru-paru dan inipun lama kelamaan juga membahayakan.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden sopir Daihatsu jurusan karang ayu Penggaron (67,6%) telah terpapar *Pb* melebihi nilai ambang toksik yang direkomendasikan CDC (melebihi 0,1 mg / lt). Faktor-faktor yang terbukti berhubungan

secara signifikan dengan kadar Pb dalam berdasarkan hasil uji statistik korelasi *Pearson Product moment* adalah faktor umur, masa kerja, status gizi serta kebiasaan merokok.

#### SARAN

Untuk meminimalkan bahaya kesehatan sekaligus sebagai upaya pencegahan dampak paparan Pb yang lebih berat, khususnya pada sopir Daihatsu disarankan perlunya dilakukan pemeriksaan kadar Pb di udara secara berkala di kota Semarang oleh Dinas Perhubungan serta pemakaian alat pelindung diri (masker/kain penutup hidung).

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Soekardi. *Kualitas Lingkungan di Indonesia*. Kantor Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup. 1990
2. Probst, Ronald, F. et. al *Synthetic Fuel*. Mc.Graw Hill Book Company. Singapore. 1995
3. Darmono. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Universitas Indonesia (UI) Press. 2001
4. Fardiaz, Srikandi. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta. 1992
5. Wijaya, Caroline. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*. EGC. Jakarta. 1993
6. Suma'mur. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Haji Mas Agung. Jakarta. 1986
7. Mifbakhuddin. *Kinetika Paparan Plumbum (Pb) Pada Manusia Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia. volume 3 no.1, Februari. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah. Semarang. 2006
8. Nazir, Moh. *Metodologi Penelitian*. PT. Ghalia Indonesia. Jakarta. 1988
9. Palar, Heryanto. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta. 1994
10. Endah Puspita Rini. *Hubungan Lama Kerja Dengan Kadar Pb Dalam Darah Polisi Lalu Lintas Yang Bertugas Pada Penjagaan dan Pengaturan (GATUR) Di Satuan Lalu Lintas (SATLANTAS) POLTABES Semarang*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang. 2001
11. Wardayati. *Kadar Timbal Dalam Darah Tenaga Kerja di Perusahaan Pengecoran Timbal Surabaya*. Gajah Mada University. Yogyakarta. 1997
12. Darmono. *Logam Berat Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Indonesia (UI) Press. Jakarta. 1995
13. Fardiaz, Srikandi. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta. 1992
14. Suhartono. *Pencemaran Udara dan Akibatnya bagi Generasi Mendatang*. Pertemuan Ilmiah Staff Pengajar FKM UNDIP Semarang
15. Budiono, Sugeng. Jusuf, RMS. Pusparini, Adriana. Bunga Rampai. *Hiperkes dan KK Higiene Perusahaan, Ergonomi, Kesehatan Kerja, Keselamatan Kerja*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang. 2003
16. I Dewa Nyoman. S, Bakri. Bachyar, Fajar. Ibnu. *Penilaian Status Gizi*. EGC. Jakarta. 2002
17. Aditama, Yoga Tjandra. *Polusi Udara dan Kesehatan*. Arcan. Jakarta. 1992
18. Prawiro, Ruslan. *Ekologi Lingkungan Pencemaran*. Setya Wacana. Semarang Cetakan IV. 1988